

**Beispiel I Training quadratische Funktionen III****Ausführliches Beispiel zur Nullstellenbestimmung durch quadratische Ergänzung:**

Funktionsgleichung der Parabel in allgemeiner Form:

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 2x + 6$$

Bedingung für Nullstellen:

$$f(x) = 0 \Leftrightarrow -\frac{1}{2}x^2 - 2x + 6 = 0$$

Die quadratische Gleichung  $-\frac{1}{2}x^2 - 2x + 6 = 0$

soll nun mit der Methode der quadratischen Ergänzung gelöst werden.

$$-\frac{1}{2}x^2 - 2x + 6 = 0 \quad | : \left(-\frac{1}{2}\right) \quad \text{auf die Normalform bringen}$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 4x - 12 = 0 \quad \text{Normalform der quadratischen Gleichung}$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 4x + \left(\frac{4}{2}\right)^2 - \left(\frac{4}{2}\right)^2 - 12 = 0 \quad \text{quadratische Ergänzung}$$

$$\Leftrightarrow \underbrace{x^2 + 4x + 4}_{\text{1. binomische Formel}} - \underbrace{4 - 12}_{-16} = 0$$

$$\Leftrightarrow (x+2)^2 - 16 = 0 \quad | +16$$

$$\Leftrightarrow (x+2)^2 = 16 \quad | \sqrt{\quad} \quad \text{Wurzel ziehen (radizieren)}$$

$$\Leftrightarrow |x+2| = \sqrt{16} = 4$$

Betrag auflösen!

$$\text{Fall 1: } x+2 = 4 \quad | -2 \Leftrightarrow x = 2 \Rightarrow x_1 = 2$$

$$\text{Fall 2: } x+2 = -4 \quad | -2 \Leftrightarrow x = -6 \Rightarrow x_2 = -6$$

Die Nullstellen:  $x_1 = 2$  bzw.  $x_2 = -6$

Schnittpunkte mit der x-Achse:  $P_{x1}(2|0)$  bzw.  $P_{x2}(-6|0)$

Bedingung für den Schnittpunkte mit der y-Achse:

$$y_s = f(0) = -\frac{1}{2} \cdot 0^2 - 2 \cdot 0 + 6 = 6 \Rightarrow P_y(0|6)$$